

PAT-NO: JP402100941A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02100941 A
TITLE: MEDIUM CONVEYANCE SYSTEM

PUBN-DATE: April 12, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SASAKI, NAOYA	
KAWACHI, MASATAKA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP63249880
APPL-DATE: October 5, 1988

INT-CL (IPC): B65H005/06, B65H007/02, B65H043/00

US-CL-CURRENT: 271/264

ABSTRACT:

PURPOSE: To make optional medium capable of performing the conveyance stop always at a fixed position regardless of its paper thickness, difference between stages, friction coefficient by making the system in the title to perform the operation that determines the control parameter of a motor for conveyance before the device is actually operated.

CONSTITUTION: Before the regular operation of a medium conveyance device is started, the initializing operation of parameter is performed to determine the gain and other control parameters of a medium transporting motor 8, and store them in a coefficient memory part 24. In the stage of regular conveyance, a medium 1 is conveyed along a guide plate 10 by a first conveyance means 5 and a second conveyance means 15. While this conveyance is performed, the slippage of the medium 1 is measured by an arithmetic part 23, and the control parameter corresponding to this slippage is read by the coefficient memory part 24 and controls the operation of the transporting motor 8. And, the medium 1 to be conveyed is always conveyed until the pre-determined position and stops.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-100941

⑮ Int. Cl.³B 65 H 5/06
7/02
43/00

識別記号

J

庁内整理番号

7539-3F
7828-3F

⑭ 公開 平成2年(1990)4月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 媒体搬送システム

⑯ 特 願 昭63-249880

⑰ 出 願 昭63(1988)10月5日

⑱ 発 明 者 佐々木 直哉 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 発 明 者 河内 政隆 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

媒体搬送システム

2. 特許請求の範囲

1. 異なる搬送定数を有する媒体を搬送手段によって搬送し、媒体の搬送定数に基づく所定のすべり量を得るための搬送手段の駆動手段の制御パラメータを事前に決定する予備搬送段階と、この予備搬送段階において求められた駆動手段の制御パラメータに従って媒体の搬送を行う本搬送段階とにより媒体の搬送が行われる搬送システムにおいて、搬送される媒体の先端位置を検出するものであつて、搬送方向に所定の間隔を有して複数個配設されたセンサを備えた検出手段と、搬送加速度をパラメータとして媒体を、前記検出手段の複数のセンサ間にある決められた順序に従って搬送するための駆動手段と、この搬送される媒体による前記複数のセンサのオン・オフ信号により測定される媒体のすべり量を記憶しておくデータ記憶部と、このデータ記

憶部のデータを基に媒体の摩擦係数を決定し、また媒体搬送時所定のすべり量を達成するための搬送速度パターンを決定する演算部と、を備えたことを特徴とする媒体搬送システム。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、媒体搬送システムに関し、特に銀行端末装置等で用いられる紙幣、通帳、単票やプリンタ等で用いられる記録紙等の紙葉類を、ゴムローラ等の搬送手段で高精度に搬送するのに好適な媒体搬送システムに関するものである。

〔従来の技術〕

一般に紙葉類の搬送においては、運転回数や取扱われる紙葉類の種類等により送り精度に影響を及ぼすために、運転の都度、送り量等の調整を行っている。また、実開昭62-41553号公報に記載のように搬送される用紙の厚み、及びその枚数に基づき予め定めた複数モードにより、各種の媒体の種類において、モードを選択し、これにより、紙送り用モータのトルクを可変するものがある。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、用紙の厚み、枚数に基づく予め定めた複数モードにより、紙の種類に対してモードを選択し、搬送トルクを制御しているが、搬送精度を左右する最大因子である、紙と搬送ローラ間の摩擦係数の紙による相違はあまり考慮されておらず、高い送り精度の確保には問題があった。特に、銀行端末装置における通帳送りや、プリンタにおける記録紙送りにおいては、印字のずれやスリップによるよごれ等が生じるという問題があった。

本発明は、媒体送り装置の本運転の前に、媒体送りモータの制御パラメータを自動的に決定するための、初期パラメータ設定運転を行ない、そこで、未知である紙の摩擦係数を通常のオンオフのセンサ系を用いたアルゴリズムを用い推定し、それを決定して、媒体の紙厚、段差、摩擦係数にかかわらず、全て同じ精度の送り量を達成することのできる媒体搬送システムを提供することを目的とする。

れている区間 x 、複数の光スイッチのうち、一方の位置を始点として媒体を一定の搬送ローラの回転量に相当する送り量 x_0 を、搬送加速度をパラメータにして搬送する。そこで、送り量に対する実送り量が x になったときの搬送加速度 a より、すでにデータ記憶部にストアされている μ をパラメータとして $x(x_0 - x)$ と a の関係を記述しているデータベースより μ を決定するというアルゴリズムを有する。

これによつて、比較的、安価でかんたんにセンサ系で、 μ を決定することが出来る。

〔実施例〕

第1図は、本発明の一例として、通帳印字装置における通帳の搬送装置の要部を示すものである。

搬送すべき媒体である通帳1は、案内部材である案内板10上において、第1の搬送手段5と、この第1の搬送手段5と適当間隔離している第2の搬送手段15によつて搬送される。

第1の搬送手段5は、第1の駆動ローラ2と、この第1の駆動ローラ2に対向する第1の従動ロ

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、媒体は紙厚に対する押付力の変動成分を予めパラメータとして、データテーブルに記憶しておき、又、媒体搬送を記述する運動方程式を用いて、本搬送段階に入る前に予備搬送段階で、ある間隔をおいて配設された2つの光スイッチの間にある決められた順序にしたがつて媒体を搬送加速度をパラメータとして搬送することにより、光スイッチのオン、オフの信号により測定されすべり量と、後述するデータ記憶部のデータより媒体の摩擦係数を決定し、さらに、所定の搬送時のすべり量を達成するため搬送速度パターンを作成する紙送りモータの制御パラメータを決定する演算部と、この制御パラメータを記憶しておく係数記憶部と、すべり量を記憶するデータ記憶部を設定することにより、高精度な媒体搬送制御が達成される。

〔作用〕

紙送りモータの御制パラメータを決定する演算部は、あらかじめ複数の光スイッチにより決めら

ーラ3を有している。第2の搬送手段15は、第2の駆動ローラ12とこの第2の駆動ローラ12に対向する第2の従動ローラ13を有している。前述の各ローラ2、3及び12、13は、表面が高い摩擦係数を有する例えばゴムローラである。前述の第1の従動ローラ3及び第2の従動ローラ13は固定フレーム6に一端が固定されたばね等の支持部材4、14により支持されている。これにより第1の駆動ローラ2と第1の従動ローラ3及び第2の駆動ローラ12と第2の従動ローラ13は、通帳1を図では上下から挟持した状態で搬送することになる。搬送時、第1の従動ローラ3及び第2の従動ローラ13は、支持部材4、14により通帳1の厚みに追従し、自由に上下動する。

第2の駆動ローラ12には伝達機構として例えば、ベルト7を介して駆動手段として例えばバルスモータ8が連結されている。図示はされていないが、第1の駆動ローラ2と第2の駆動ローラ12はベルトや歯車等の伝達機構によつて同速度

で同期して駆動されるようになっている。なお、第1の駆動ローラ2と第2の駆動ローラ12は、各々に駆動用モータを連結し、これらの駆動用モータの速度等を制御することにより、同速度で同期して駆動されるようにしてもよい。

第1のセンサ17は、通帳1に印字する状態において通帳1の最先端部の位置を検出するものであり、通帳1の先端が通帳1の停止時における基準位置に対する変位、即ち、すべり量を検出する。

この第1のセンサ17は、複数個のセンサ、例えば2組の光スイッチ17a₁、17b₁、光スイッチ17a₂、17b₂であり、これらの光スイッチを所定の間隔をおいて配設してなる。そして、搬送路の搬送加速度をパラメータとして、前述の複数のセンサ間を、ある決められた順序に従って媒体を搬送することにより、複数のセンサのオン・オフ信号により測定されるすべり量と後述する制御部のデータ記憶部のデータを基に媒体の摩擦係数を決定する。

第2のセンサ18は、第1の搬送手段5と第2

の搬送手段15の間において、第1の従動ローラ3の近傍に設けられている。この第2のセンサ18は、通帳1の綴目部1aが第1の駆動ローラ2と第1の従動ローラ3に挟持されるのを検出するものであり、例えば光センサ等が用いられる。

制御部20は、前述のパルスモータ8の駆動を制御するものである。この制御部20は、第1のセンサ17及び第2のセンサ18からの信号を処理する信号処理部21、信号処理部21からのデータをストアしておくデータ記憶部22、各種信号を基に演算を行う演算部23、演算部23によつて演算された結果をストアしておく係数記憶部24、この係数記憶部24のデータを用いて前述のパルスモータ8の駆動を制御する駆動部25、及び、予め媒体の厚みと、押付力と搬送力の差ΔWとの相関データ、第1の従動ローラ3と通帳段差の位置関係のデータをテーブルにまとめて記憶してある記憶部26から構成されている。そして、これら第1のセンサ17、第2のセンサ18及び制御部20によつて本搬送段階に入る前の予

備搬送段階において、各種媒体のすべり量を測定し、このすべり量を基に各種媒体に同一搬送量となるようにしている。

まず第1図及び第2図により予備搬送段階における動作を説明する。一例として、単票と通帳の全ページを同じ搬送路で搬送する場合を考える。

まず、第1段階で、搬送すべき媒体の中で基準の媒体を指定する。ここでは、例えば単票を指定する。

基準媒体が指定されたら、次に第1図に示す搬送路により基準媒体の搬送を行う。

・基準媒体の搬送によつて、基準媒体の運動を記述する(1)式における定数、即ちここでは基準媒体の摩擦係数μ₁を決定する。(ステップ(A))

次に、この摩擦係数μ₁の決定の方法について説明する。

一般に、質量m₁の媒体をゴムローラ等により、ある一定の速度パターンV₁で搬送する場合、媒体の送り量又はすべり量x₁は

$$\frac{d^2 x_1}{dt^2} = f(\mu_1, w_1, m_1, F_1) - \frac{1}{m_1} \cdot \frac{dV_1}{dt} \quad \dots (1)$$

で表わされる。

ここでm₁、w₁はそれぞれ媒体の質量及び搬送時における従動ローラの押付力を示し、また、F₁は搬送方向に対する媒体の抵抗力を示す。

前述したステップ(A)では、速度パターンV₁を可変にして、各速度パターンごとに媒体を搬送し、このときの媒体のすべり量x₁を測定することにより、(1)式を用いて逆に摩擦係数μ₁を推定する。

すなわち、第3図から第10図で示される方法でμ₁を推定することになる。

第3図～第10図は、この実施例における演算部アルゴリズムによる媒体1の動作例を示すものである。媒体1は、予め2つの光スイッチ17a₁、17b₁と17a₂、17b₂により決められている区間xを、光スイッチ17a₁、17b₁の位置を始点として、搬送加速度をパラメータとして、搬送ローラの回転量に相当する送り量x₀搬送さ

れる。また第11図は、この実施例におけるすべり量 Δs と搬送加速度 a の関係を摩擦係数 μ をパラメータとして示すもので、これがデータベースとして記憶部26に記憶されている。

次に摩擦係数 μ_1 の推定について説明する。

まず、搬送路の第1の搬送手段5に挿入された媒体1は、第1の駆動ローラ2と第2の従動ローラ3に挟持され第1のセンサ17部へ送り込まれる。第1のセンサ17の光スイッチ17a₁, 17b₁と光スイッチ17a₂, 17b₂がオン又はオフに切換わることにより、前述の媒体1の位置が決められ、媒体1の先端を光スイッチ17a₁, 17b₁に停止させる。この状態では、光スイッチ17a₁, 17b₁はオフであり、光スイッチ17a₂, 17b₂はオンである(第3図の状態)。

次に、駆動部25から指令により、搬送加速度 a_0 の加速と、媒体1とローラ間ですべりが発生しないような十分緩やかな減速をもつ速度パターンを発生させ、加速域だけですべりを発生させて媒体1を送り量 x_0 となる位置 z に向けて送るよ

うにする。

この搬送加速度 a_0 で送つた場合には、すべり量が大きく、媒体1の先端は位置 z に達せず、この状態では光スイッチ17a₂, 17b₂はオフとなつている(第4図に示す状態)。この状態以降、搬送加速度 a を段々に減少させ a_c , a_0 に設定する。なお、ここでは、1回搬送ごとにすべりがないように搬送ローラをゆつくりと逆転させて、媒体1の先端を光スイッチ17a₁, 17b₁の位置まで戻し、同じ位置から次の搬送加速度による搬送を行うようにする。搬送加速度が a_c のときにはすべり量が a_0 のときより減少し、より位置 z に近づくが、光スイッチ17a₂, 17b₂はオフとなつている(第5図に示す状態)。また搬送加速度が a_0 のときは、すべり量が更に小さくなり、より位置 z に近づき、媒体1の先端が光スイッチ17a₂, 17b₂を通過し、光スイッチ17a₂, 17b₂が切換わり、オンとなる(第6図に示す状態)。

そこで、この搬送加速度 a_0 を基準又は出発点

とし、 n 番目の搬送時の加速度を a_n とすると、 n 回目の搬送動作において光スイッチ17a₂の出力の切換わる場合、 $n+1$ 回目の搬送加速度の設定値 a_{n+1} は

$$a_{n+1} = \frac{a_n + a_{n+1}}{2}$$

又、光スイッチ17a₂, 17b₂の出力が切換わらない場合、搬送加速度の設定値 a_{n+1} は、

$$a_{n+1} = \frac{a_n + a_{n-1}}{2}$$

(k は n 以前に最後に切換つた回数を示す)という2つのアルゴリズムを決める。

そして、 $|a_{n+1} - a_n|$ がある小さな値 ε より小さくなつたところでの搬送加速度 a_n を求めることにする。

このアルゴリズムは、第3図～第10図の動作例でみると、第5図に示す搬送加速度 a_c で搬送した状態から第6図に示す搬送加速度 a_0 で搬送した状態へ移るとき、光スイッチ17a₂, 17b₂の出力は切換わつているので、次の回の搬送時は、

搬送加速度 a_0 より大きい搬送加速度 a_0 を設定して搬送する。これによりすべりが増大し、媒体1はその先端が光スイッチ17a₂, 17b₂に達せず、光スイッチ17a₂, 17b₂の出力は切換わりオフとなる(第7図に示す状態)。

光スイッチ17a₂, 17b₂の出力の切換わりにより、次の搬送加速度 a_1 は、

$$a_1 = \frac{a_0 + a_0}{2}$$

となる。

このようなアルゴリズムを繰返し、光スイッチ17a₂, 17b₂の出力が次々と切換わるときは、媒体1の搬送状態は、第8図に示す状態(搬送加速度 a_1 で送つたとき)、第9図に示す状態(搬送加速度 a_0 で送つたとき)、第10図に示す状態(搬送加速度 a_0 で送つたとき)のようになり、最終的に $|a_n - a_0| < \varepsilon$ を満足して搬送加速度 a_n が求まることになる。このとき、第11図に示すように、(1)式で表わされる摩擦係数 μ をパラメータとして記述したデータベースよ

り、すべり量 ΔS_r ($\Delta S_r = x_0 - x$) と搬送加速度 a_s より決められる摩擦係数 μ_r を摩擦係数 μ_1 の推定値とすることができる。

上記の動作は全て演算部 23 において行われる。

又、他のパラメータ m_1 , w_1 , F_1 のデータは、予めデータベースとして記憶部 26 にストアされている。そして、このデータベースを逐次参考にして前記同様に演算部 23 において演算を行い、摩擦係数 μ_1 を求めることになる。

そして、このときのすべり量 x_1 の分布をデータ記憶部 22 にストアし (ステップ (B))、このときの速度パターンを達成するパルスモータ 8 の制御パラメータを係数記憶部 24 にストアする。(ステップ (C))

次に通帳の搬送を行い、基準媒体である単票と同様に任意数ページめくりした状態での摩擦係数 μ_2 を求める。(ステップ (D))

この場合は、単票と比較するために、通帳は、中間ページを開いた状態で搬送する。

この状態での通帳のすべり量 x_2 は前述の 1

データ記憶部 22 にストアし (ステップ (E))、このときの速度パターンを達成するパルスモータ 8 の制御パラメータを係数記憶部 24 にストアする。(ステップ (F))

以後同様に、逐次めくられた通帳における各々の摩擦係数 μ_3 , μ_4 ... を推定する。

このようにして通帳の任意のページめくり状態における摩擦係数 μ_1 , μ_2 ... の推定を終了する。

次に、各ページの送り量 x_i に対する搬送速度 V_i を求める。(ステップ (H))

この搬送速度 V_i を求めるには、摩擦係数 μ_2 が既に求められているので、

$$\frac{d^2 x_1}{dt^2} = f(\mu_2, w_1 + \Delta w_1, m_2, F_1) - \frac{1}{m_2} \cdot \frac{dV_2}{dt} \quad \dots (3)$$

で表わされる。

ここで、 Δw_1 は各ページ、各行によつて異なり、そのデータは、予め記憶部 26 にストアされており、このデータを基にパラメータが決定される。(ステップ (G))

(式) と同様に

$$\frac{d^2 x_2}{dt^2} = f(\mu_2, w_2, m_2, F_2) - \frac{1}{m_2} \cdot \frac{dV_2}{dt} \quad \dots (2)$$

で表わされる。(ただし $w_2 = w_1 + \Delta w_2$)

ここで m_2 , w_2 はそれぞれ通帳の中間ページの質量及び搬送時における従動ローラの押付力を示し、また F_2 は搬送方向に対する通帳の抵抗力を示す。

(2) 式で未知数は μ_2 と Δw_2 である。通帳では、厚さが単票の搬送に比して変化し、搬送ローラの押付力も変化する。前述の Δw_2 は、この変化分である。

このデータは、予め記憶部 26 に記憶されているデータであり、これを基にして Δw_2 は求められる。

摩擦係数 μ_2 は、前述のステップ (A) と同様に、速度パターン V_2 を可変にすることより測定されたすべり量 x_2 により推定する。

そして、このときのすべり量 x_2 の分布を、デ

ここで、搬送速度 V_i を任意に変化させることにより、(3) 式の右辺と (1) 式の右辺が等しくなるようにする。これらが等しくなったときの搬送速度 V_i を達成するパルスモータ 8 の制御パラメータを、係数記憶部 24 にストアする。これにより、全ページの搬送状態における搬送速度パターンが決定される。

以上第 2 図のフローチャートにより説明した制御動作は、全て演算部 23 において行われる。

第 12 図は、この演算部 23 で行われるアルゴリズムのフローチャートを示すものである。

まず、基準媒体の運転では、初期データ m_1 , V_1 , t を基にすべり量を測定し (ステップ (1))、次に (1) 式を用いて、基準媒体の搬送面の摩擦係数 μ_1 を推定する (ステップ (2))。次に通帳をセットして、中央ページ開きの状態でのすべり量パターン x_2 を搬送速度パターン V_2 をかえることにより、搬送し (ステップ (3))、(2) 式を用いて摩擦係数 μ_2 を推定する (ステップ (4))。この推定は、通帳の開きページの厚みに対応する

押付力の変動成分 Δw_2 の設定のもとで行われる。そして、この決められて摩擦係数 μ_2 を利用して、基準媒体搬送時のすべり量パターン x_1 と前述のすべり量パターン x_2 とを比較する(ステップ(5))。そして、その差が、ある定められた微小な値 ϵ_1 よりも小さくなるまで、搬送速度パターン V_2 を逐次にかえる。そして、 $|x_1 - x_2| < \epsilon_1$ となつた時のすべり量パターン x_2 を所定の場所に記憶する。この時、中央ページ送りの媒体の厚み t による押付力 w の変動成分 Δw_2 は、たとえば第13図に示すようなデータテーブルより求められる。

同様に、通帳の各 i ページの搬送時のすべり x_i を搬送速度パターン V_i をかえることにより測定し(ステップ(6))、(3)式を用いて、すべり量パターン x_i とすべり量パターン x_1 とを比較する(ステップ(7))。そして、その差がある定められた微小な値 ϵ_2 よりも小さくなるように搬送パターン V_i を決定することになる。すべてのページの V_i を達成する搬送用のパルスモ

ータの制御パラメータを決定したら(ステップ(8))演算部23における紙送りモータの搬送制御パラメータの決定は、終了したことになる。

以上のように、全てのページの V_i を達成する搬送用のパルスモータ8の制御パラメータが決定され、係数記憶部24へのストアが完了したり、次に、本搬送段階に入る。この本搬送段階においては、第1図に示すように、通帳1は、第1の搬送手段5及び第2の搬送手段15により、案内板10に案内されながら搬送される。

この搬送時、通帳1の厚さは第2のセンサ18で検出され、そのときの摩擦係数、押付力などにより制御部20の演算部23において、すべり量が求められ、このすべり量に対応する制御パラメータを係数記憶部24にストアされている値から決定する。この制御パラメータは例えばモータのゲインなどであり、この制御パラメータに基づきパルスモータ8の運転が制御される。そして、搬送される通帳1は、その先端部が予め決められた所定の位置に常に位置して停止する。このように

実際に装置を運転する前に、搬送用のモータのゲインやその他の制御パラメータを決定する運転をするようにしたことにより、任意の媒体に対して、その媒体の摩擦係数が未知であつても、媒体にかかわらず同じ送り量を達成することができる。常に一定の位置で停止されることができる。

これにより例えば、通帳の印字装置においては、通帳が開いてページの個所に関係なく常に一定位置で搬送停止できるので、印字ずれなどを起こすことがなく、またスリップなどによるよごれが生じることもない。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、搬送される媒体の紙厚、段差、摩擦係数にかかわらず同じ精度の送り量を達成することができる。

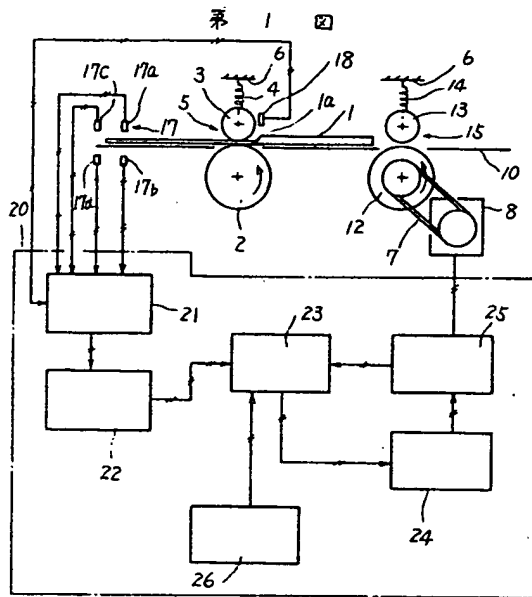
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成図、第2図は本発明における予備搬送段階の動作手順を説明するフローチャート、第3図、第4図、第5図、第6図、第7図、第8図、第9図及び第10図は第

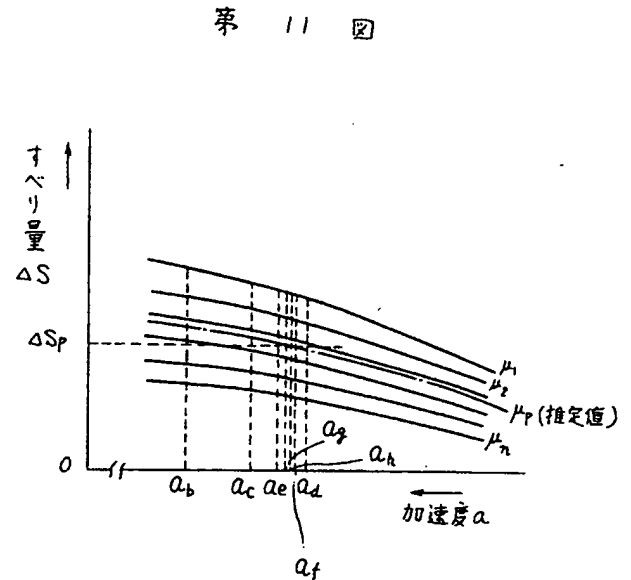
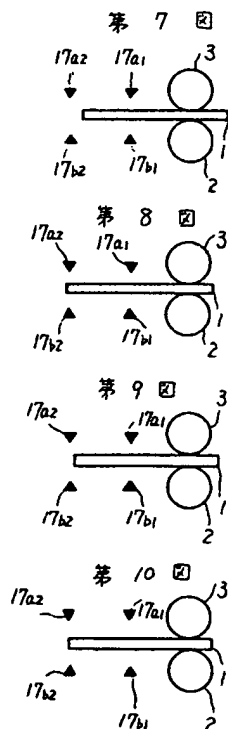
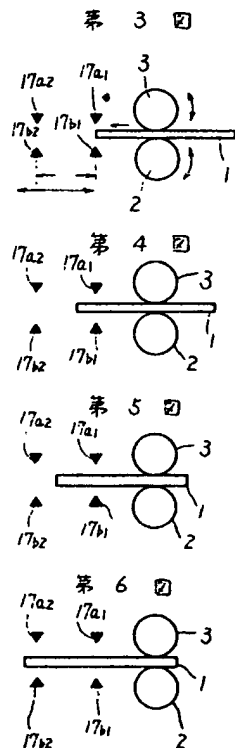
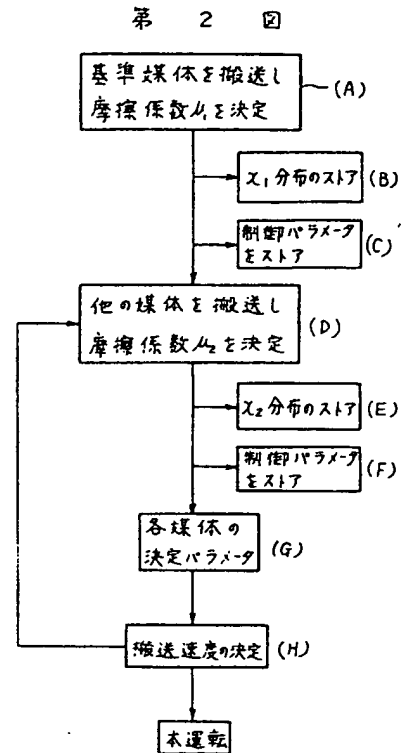
1図に示す実施例における演算部アルゴリズムによる媒体の動作例を説明する図、第11図は第1図に示す実施例におけるすべり量 Δs と搬送加速度 a の関係を摩擦係数 μ をパラメータとして示す図、第12図は本発明における演算部の決定アルゴリズムを説明するフローチャート、第13図はデータ記憶部の内容の例を模式的に示す図である。

1…通帳、5…第1の搬送手段、8…モータ、15…第2の搬送手段、17…第1のセンサ、18…第2のセンサ、20…制御部、21…演算処理部、22…データ記憶部、23…演算部、24…係数記憶部、25…駆動部、26…記憶部。

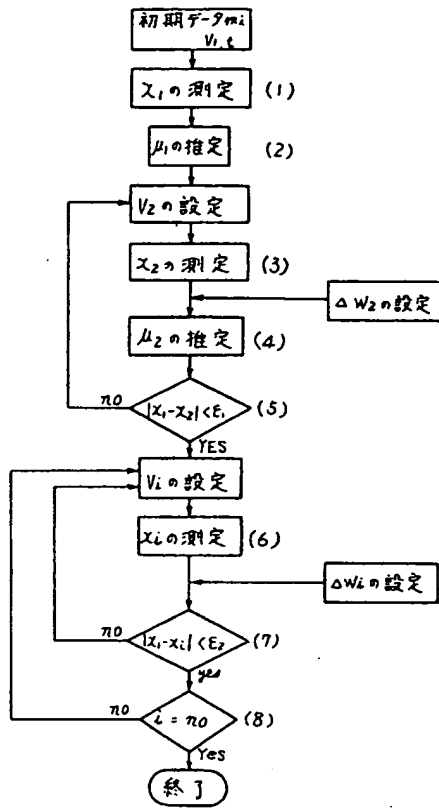
代理人 弁理士 小川勝男



- | | |
|---------------|--------------|
| 1... 通帳 | 21... 信号処理部 |
| 5... 第1の搬送手段 | 22... データ記憶部 |
| 15... 第2の搬送手段 | 23... 演算部 |
| 17... 第1のセンサ | 24... 係数記憶部 |
| 18... 第2のセンサ | 25... 駆動部 |
| 20... 制御部 | 26... 記憶部 |



第 12 図



第 13 図

t w_i	0 (nw)	1	1.5	2.0	
50 (9f)	0	5	7		
100	0	8			
150		11			
200					